

2 Los grandes pilares del aprendizaje¹

La calidad y la rapidez del aprendizaje dependen a la vez de las emociones movilizadas, de la motivación, de la atención, de la retroalimentación y de la consolidación de los saberes. Buenas noticias: es posible trabajar sobre cada uno de estos puntos

Marc Olano

1. Las emociones

¿Qué papel juegan las emociones en los aprendizajes? Esta pregunta se debate todavía, pero la mayoría de investigadores está de acuerdo sobre un punto: se aprende mejor cuando se disfruta. Las emociones negativas frenan, las emociones positivas estimulan. Los profesores que saben captar la atención de los alumnos, que los hacen sentir cómodos, son los más productivos. Se logra más fácilmente hacer un ejercicio cuando uno está relajado, y se aumenta el placer de aprender cuando uno entiende de qué se está hablando. Al contrario, el miedo al fracaso, a una mala nota, a un castigo, tienen tendencia más bien a paralizar al alumno. Estarían entonces de un lado las emociones positivas - el placer de aprender, la seguridad afectiva -, que favorecerían el aprendizaje, y del otro las emociones negativas - el miedo, la impotencia, la culpabilidad -, que lo inhibirían. Sin embargo, esta oposición sigue siendo discutida en la comunidad científica. Al

¹ Tomado de **Sciences Humaines**. Número especial 296S Sept.- Octu. 2017 **Comment apprendre-on?** Páginas 34 a 39. www.scienceshumaines.com. Paris.

Traducido por *Laura Sampson* para el uso formativo, investigativo y de intervención del *Grupo Cultura y Desarrollo Humano*. Universidad del Valle, octubre 27 de 2017.

observar a tutores y a sus practicantes en cuidados funerarios, el investigador Long Pham Quang mostró que *toda emoción fuerte, bien sea positiva o negativa, desencadena una reorganización mental sobre el plano afectivo. El cerebro podría entonces aprovechar esta dinámica para empatar con una reorganización cognitiva, es decir, entrar en un proceso de aprendizaje.*

El filósofo Pierre Livet evoca, por su parte, el ejemplo del matemático enfrentado a la imposibilidad de resolver un problema. Su ingenio para encontrar una vía de salida se explicaría por la necesidad de compensar el aspecto deprimente de este fracaso. Según esta hipótesis, no habría entonces "emociones malas" que paralizan de por sí los aprendizajes: toda emoción fuerte podría servir de soporte a los aprendizajes. Las investigaciones sobre la memoria van en el mismo sentido. Estímulos emocionales poderosos, como la amenaza o la sorpresa, favorecerían la memorización (aún si el desborde de emociones nos pone en riesgo de perder algunos detalles). Se conservan mejor los recuerdos asociados con una emoción fuerte. ¿Ocurrirá lo mismo con los saberes?

Emociones y aprendizajes - Long Pham Quang, L' Harmattan, 2017

El sueño, ángel guardián de nuestros saberes

Para Stanislas Dehaene², el sueño es un elemento indispensable para la consolidación de los aprendizajes. Parecería más específicamente que el sueño profundo permite la generalización y la consolidación de los conocimientos, el sueño paradójal (período durante el cual se sueña) permite el refuerzo de los conocimientos perceptivos y motrices (memoria procedimental). Durante el sueño, los circuitos neuronales activados durante la vigilia echan a andar otra vez. Nuestro cerebro continúa generando enlaces, traduciendo y registrando los conocimientos de la vigilia bajo una

² Psicólogo cognitivo y neurocientífico. Profesor en el Collège de France

forma más abstracta y general. Un sueño de buena calidad sería entonces la condición *sine qua non* para un aprendizaje exitoso.

2. La motivación

Tradicionalmente, se distinguen dos tipos de motivación: intrínseca y extrínseca. La **motivación intrínseca** (inherente a la persona) es la del individuo libre que actúa por placer. Según el neuropsicólogo Stanislas Dehaene, la dopamina neuromoduladora jugaría un papel clave en la motivación. Es liberada durante el proceso del aprendizaje, a la espera de una "recompensa" (el orgullo de tener éxito, una buena nota, felicitaciones). La dopamina es en cierta medida la gasolina que hace andar el motor del aprendizaje.

Según la teoría de la autodeterminación, la motivación está orientada por tres necesidades fundamentales: la necesidad de autonomía, la necesidad de ser competente y la necesidad de pertenencia social. El alumno aprendería entonces, ante todo, porque tiene ganas de volverse autónomo, porque quiere sentirse competente y porque esto facilita sus relaciones con los demás. Lograr resolver un problema de matemáticas, aprender a comunicar en inglés, o a reparar un daño eléctrico, son tantas motivaciones intrínsecas que responden a las necesidades de competencia, de autonomía o de relación. El hecho de lograr hacer solo un ejercicio de matemáticas o de integrar por sus propios medios una noción compleja, va a darle al alumno las ganas de seguir. Mucho más que si sus padres se encargan de explicarle cómo hacer una tarea que a él le resulta demasiado complicada. A estas necesidades fundamentales, algunos autores añaden la necesidad de estima de sí (Abraham Maslow) o también la necesidad de eficacia personal. El

hecho de adquirir nuevas competencias refuerza la estima de sí y permite al alumno sentirse más fuerte.

Para Philippe Meirieu, nada desmoviliza más que el fracaso. Es necesario esforzarse en proponer al alumno ejercicios siempre accesibles, pero suficientemente difíciles para que representen retos que puede sobrepasar. El psicólogo Lev Vygotsky hablaba de la "Zona de Desarrollo Próximo" para calificar este espacio de progresión al que puede acceder el alumno al ser respaldado. Para Benoît Galand, son preferibles los objetivos precisos con tiempos límites breves, a los objetivos generales y alejados en el tiempo.

Más allá de las motivaciones intrínsecas, existen diferentes medios para reforzar el proceso del **aprendizaje**. Son las **motivaciones extrínsecas**. Cuando un alumno no tiene motivación frente a un problema de matemáticas, por ejemplo, va a ser necesario usar otras estrategias para motivarlo. Esquemáticamente, se habla de la zanahoria o del bastón. "*Si traes de vuelta una buena libreta de notas, tendrás una bicicleta para navidad*". "*Si llegas otra vez con una mala nota, te quito el PlayStation*". Aquí también, es mejor evitar las promesas demasiado alejadas en el tiempo. Animar durante la actividad, una mirada atenta, felicitaciones por cada esfuerzo resultan a menudo mucho más eficaces que la promesa de regalos en el futuro. En lo que se refiere al refuerzo negativo, aún si el control es un mal necesario, excederse en coerciones puede ser contraproducente. Porque las "amenazas" aumentan el estrés, el miedo y el sentimiento de impotencia. El alumno puede también perder de vista el objetivo *final* de los aprendizajes. Se arriesga a que no quiera trabajar para adquirir nuevas competencias, y sobre todo para evitar un castigo. Al contrario, ante la ausencia de cualquier control, el alumno puede también cansarse de hacer aprendizajes a los que no les ve sentido, sobre todo si para él no tienen un interés intrínseco.

Referencias:

* "Peut-on susciter le désir d'apprendre?" (¿Se puede suscitar el deseo de aprender?) Philippe Meirieu, Sciences Humaines, Nº 268, Marzo 2015.

*"Reussite scolaire et estime de soi" (Éxito escolar y estima de sí mismo) Benoît Galand, Sciences Humaines, hors série spécial Nº 5, octubre-noviembre 2006.

La mirada de... Olivier Houdé

Psicólogo, Olivier Houdé dirige el Laboratorio de Psicología del desarrollo y de la educación del infante (LaPsyDé) de la Sorbonne, Unidad del Centro Nacional de la Investigación Social (CNRS) 3521 desde el año 2000. Entre sus publicaciones más notables está **Apprendre á resister** (Aprender a resistir) Nueva edición Le Pommier, 2017.

Sus explicaciones y ejemplos permiten empezar a familiarizarse con algunas de las funciones ejecutivas que deben formarse en el cerebro de todo niño y en todo adolescente, antes de ser adulto, ya que estas funciones están a cargo del auto-control y de la auto-regulación.

"¡Cuidado con los automatismos!"

Al aportar indicaciones sobre las capacidades y las obligaciones del "cerebro que aprende", la psicología puede ayudar a explicar por qué algunas situaciones de aprendizaje son eficaces, mientras que otras no lo son. Por ejemplo, hoy en día se admite que sería muy útil desarrollar en la escuela una pedagogía que desarrolle la corteza prefrontal, especialmente ejercitar la capacidad del cerebro para inhibir todo aquello que dificulta los nuevos aprendizajes. La inhibición es, en efecto, una forma de control neuro-cognitivo y de la conducta, que permite a los niños resistirse a pensar o actuar siguiendo costumbres, o resistirse a los automatismos, a las tentaciones, distracciones o interferencias, y adaptarse con flexibilidad a las situaciones complejas. La falta de inhibición puede explicar las dificultades de aprendizaje (errores, sesgos de razonamiento...) y de adaptación tanto cognitiva como social (...).

En ortografía, los niños de escuela elemental frecuentemente cometen el error de conjugar la primera persona del verbo en plural, cuando la frase se refiere a objetos en plural "yo los como". No es que ignoren la regla según la cual "con yo, el verbo concuerda en singular", pero son incapaces de inhibir el automatismo "después de los, pongo s". La tentación es aquí demasiado grande para ellos, por culpa de la proximidad del término "los" en la frase. El niño tiene entonces que aprender a inhibir, gracias a su corteza prefrontal, esta respuesta dominante y automática, para tener la flexibilidad de aplicar otra estrategia de su repertorio ortográfico: el sujeto debe conjugarse de acuerdo con la frase, donde sea que esté. Podría creerse que esto concierne sólo a los niños. Pero cuántos emails no recibe uno de colegas o amigos que escriben "se los dirés" en vez de "se los diré". Es exactamente el mismo defecto de inhibición frontal, reforzado por la rapidez de la escritura electrónica. ¡La pedagogía de la corteza prefrontal es entonces una pedagogía para la vida! No es suficiente conocer las reglas, hay que inhibir en permanencia nuestros automatismos.

Palabras retomadas por Martine Fournier de la entrevista "Neuropedagogía: por una pedagogía de la corteza cerebral", publicada en Sciences Humaines , Nº 241, octubre 2012.

3. La atención

La atención es un factor indispensable en todo aprendizaje. Entre más necesita esfuerzos cognitivos una tarea, más atención requiere. La atención facilita no sólo la comprensión de un ejercicio, sino también su memorización. Sus enemigos: el ruido, el movimiento, demasiadas pantallas, el cansancio, los pensamientos múltiples, las ganas apremiantes, el hambre, la sed... Sus amigos: el contacto visual, una instrucción clara y precisa, un ambiente calmado y seguro, un espíritu centrado en la tarea, un trabajo bien organizado... Un alumno que está alterado porque durmió mal, porque no desayunó en la mañana o porque sus padres se pelearon tendrá obligatoriamente más dificultad para concentrarse en una tarea que otro.

¿Por qué es indispensable la atención? ¡Porque nuestras intuiciones nos inducen a menudo al error! El **efecto Stroop**, así llamado por un psicólogo estadounidense, es un ejemplo ilustre de esto. Este investigador le pidió a un grupo de personas que nombraran los colores siguientes en una lista (por ejemplo: azul, rojo, verde, amarillo). Ahora bien, si ustedes hacen el ejercicio ustedes mismos, se darán cuenta de que al llegar a la tercera palabra, tienen la tentación de decir "verde" en vez de "morado". La lectura es un proceso automático, y entran aquí en contradicción dos informaciones: el color de la palabra y la palabra misma. Cuando estas dos informaciones son congruentes, el ejercicio es fácil, pero en el otro caso, hay que hacer un esfuerzo extra. En psicología, se habla de **atención selectiva**. Es la capacidad de centrarse en los elementos pertinentes de una tarea e ignorar los demás. En clase, el alumno debe no sólo hacer abstracción de todos los ruidos o demandas que lo rodean, debe también seleccionar entre información útil e inútil al centro mismo de la tarea. Si no quieren dejarse llevar por sus automatismos, como en el efecto Stroop, deben utilizar sus capacidades de inhibición. En la escuela, los alumnos deben aprender a veces a deshacer las respuestas intuitivas, pero que resultan ser erróneas. En fin, un tercer factor esencial para aprender bien es la flexibilidad mental. Es la facultad de desplazar el centro de atención de una fuente de información hacia otra en función de su pertinencia. Los ejercicios lúdicos y varios juegos de mesa pueden ayudar al niño a entrenar su flexibilidad cognitiva. En fin, para aprender eficazmente, tenemos que esforzarnos también por respetar los límites de nuestro cerebro. Realizar varias tareas a la vez es fácil para una máquina, pero bastante menos para el cerebro humano.

Bazar bizarro o cómo entrenar la flexibilidad mental

En el juego *Bazar bizarro* hay cinco objetos miniatura (una rana verde, una bañera gris, un fantasma blanco, un cepillo azul y un tapete rojo) y una serie de tarjetas que representan cada vez dos objetos de dos colores diferentes. El que lleva el juego voltea una tarjeta y los jugadores deben agarrar lo más rápidamente posible o el objeto y el color que faltan en la tarjeta, o el objeto representado con el color exacto. Ejemplo: una tarjeta representa un cepillo blanco en una bañera roja. La buena respuesta es la rana (ni hay nada verde, ni rana en esta tarjeta). Otra tarjeta muestra un tapete rojo y una rana azul. La respuesta buena es el tapete esta vez (el tapete rojo hace parte de los objetos presentes en el juego). La dificultad de este ejercicio viene precisamente del hecho que existen dos consignas diferentes que hay que manejar con mucha flexibilidad. Este tipo de juego necesita entonces un cerebro bien aceitado. Curiosamente, los niños lo logran a menudo mucho mejor que los adultos...

Cuidado con los neuro-mitos!

En los años 90, la psicóloga estadounidense Frances Rauscher publicó un estudio que demostraba los beneficios de escuchar una sonata de Mozart sobre el razonamiento espacio-temporal de los estudiantes. ¡El efecto Mozart había nacido! Las guarderías se pusieron a emitir masivamente música clásica a los niños. Las jóvenes madres hacían lo mismo en la casa. Todo el mundo esperaba encontrarse con arquitectos geniales algunos años más tarde. Pero cataplum, poco después estalló la burbuja Mozart tan súbitamente como se había formado. Ninguna réplica del estudio original pudo confirmar jamás la correlación que se había constatado inicialmente. El efecto Mozart es el ejemplo tipo del neuro-mito. A partir de resultados de un solo estudio, llevado a cabo con una muestra muy parcial en el instante T, se sacan conclusiones a la carrera que portan a largo plazo. Los neuro-mitos provienen entonces a menudo de una simplificación y de una generalización abusiva de resultados de investigaciones que hay que tomar con pinzas. Una vez bien establecido, el mito persiste, aún si mientras tanto nuevas experiencias científicas vienen a contradecirlo. Cada año nacen así

nuevos mitos populares, que se apoyan en investigaciones científicas controvertidas.

¿De dónde viene el sentimiento de eficacia personal?

El sentimiento de eficacia personal designa la creencia que tiene cada uno de poder influenciar el curso de los eventos. Según el psicólogo estadounidense Albert Bandura, esta creencia juega un papel clave en la motivación y en el investimento de sí.. Se puede modificar de cuatro formas.

* **La experiencia del dominio:** Sobreponerse a obstáculos con éxito produce un sentimiento de eficacia personal. Pero al mismo tiempo, icuidado con los éxitos fáciles! Habitudo a resultados inmediatos, el aprendiz termina por sentirse desalentado con el mínimo obstáculo. El esfuerzo perseverante premiado con el éxito sigue siendo la clave principal del sentimiento de eficacia personal. La resiliencia se adquiere igualmente al aprender cómo transformar los fracasos en fuentes de aprendizaje.

* **El modelo social:** asistir a los esfuerzos y a los éxitos de alguien que se nos asemeja aumenta nuestras creencias en nuestra propia eficacia. Así mismo, los fracasos de un par pueden destilar dudas sobre la eficacia propia.

* **La persuasión social:** los alientos realistas pueden aumentar las probabilidades de éxito. Pero para que un padre, un docente o hasta un amigo logre inducir en el otro un fuerte sentimiento de eficacia, no debe contentarse con felicitarlo. Debe ubicarlo en situaciones en las que es capaz de tener éxito, a su nivel.

* **El bienestar físico y emocional:** sentirse cansado, débil, angustiado, puede ser interpretado como señal de una débil eficacia personal. El cuarto modo de modificar el sentimiento de eficacia es entonces reducir el estrés y la depresión, aumentar la fuerza física y modificar las malas interpretaciones de los propios estados físicos.

Algunos ejemplos de neuro-mitos comunes:

- Se aprende mejor cuando la información se recibe en el estilo de aprendizaje preferido por uno (visual, auditivo, táctil...).
- Uno no utiliza sino el 10% de las capacidades del cerebro...
- Todo ocurre antes de los 3 años

- Un ambiente enriquecido favorece el desarrollo del cerebro de los recién nacidos...
- Los niños prestan menos atención luego de tomar una bebida azucarada.

4. El **feed-back** o retroalimentación

El hecho de recibir realimentación (*feed-back*) sobre los avances del proceso de aprendizaje permite al aprendiz hacerse una idea precisa de cómo va. Esto le ayuda también a identificar y corregir sus errores. En la ausencia de *feed-back*, el alumno sólo tiene una visión muy aproximada de sus competencias. Es por ejemplo el caso de un alumno que no hace sino leer y releer su curso en la casa. Una técnica más eficaz consiste en autoevaluarse tomando por ejemplo una hoja en blanco para resumir el curso con sus propias palabras. Este ejercicio muy simple tiene la ventaja de ofrecer al alumno una información rápida y precisa sobre lo que ya sabe y lo que debe profundizar más. Poner a prueba sus conocimientos al aprender resulta ser útil para trabajar más eficazmente.

Más allá de la autoevaluación, la retroalimentación proporcionada por el adulto que acompaña el aprendizaje (el docente, un padre...) a menudo resulta ser determinante. Se pueden distinguir dos tipos de *feed-back*. El ***feed-back* normativo** sitúa al niño con respecto a una escala. "Sacaste 15/20", "tienes el promedio", "eres un alumno mediocre". Este tipo de información evaluativa es a menudo mal vivida por los alumnos en dificultad, una mala nota se toma como una falta de habilidad o peor, por una falta de valor. El ***feed-back* informativo**, en cuanto a él, da al niño una información más neutra sobre sus competencias y su progreso. "Tuviste 5 errores, 3 errores menos que en el último dictado." "Tus puntos fuertes:... tus puntos

débiles:...". Para el psicólogo Fabien Fenouillet, este tipo de retroalimentación es preferible, porque da al alumno una idea más nítida de sus competencias y de su progreso. Para sostener el aprendizaje, las palabras escogidas para animar al niño tienen mucha importancia. Según la psicóloga estadounidense Elizabeth Gunderson, un niño de quien se alaban los esfuerzos ("*trabajaste mucho*") va a proponerse mejorar más que un niño de quien se le alaban las cualidades ("*eres fuerte*", "*eres inteligente*"). Estos últimos podrían desarrollar un concepto innatista de la inteligencia sobre la cual piensan haber nacido "*fuertes*" o "*débiles*", sin importar que trabajen o no. Estos alumnos estarían menos propensos a hacer esfuerzos, ya que éstos parecen ser de todas maneras poco determinantes.

5. La consolidación

Es el proceso por el cual nuestro cerebro va a integrar de manera duradera los conocimientos para que se vuelvan reflejos automáticos. Ejemplo: en la escuela primaria, los niños aprenden las tablas de multiplicación. En el colegio, se considera que ya fueron adquiridas. El $6 \times 8 = 48$ se vuelve entonces automático (en principio). Esta automatización permite al cerebro liberar conexiones y estar disponibles para nuevos aprendizajes por venir. El sueño jugaría un papel clave en este proceso. A veces, recurrir a medios mnemotécnicos, como el famoso "*Mais où est donc Ornicar?*" [usado en Francia para aprender las conjunciones de coordinación: pero, o, y, por lo tanto, sin embargo, ni, porque], puede favorecer la conservación en la memoria a largo plazo, de algunos conocimientos.

Para los psicólogos estadounidenses Henry Roediger y Mark McDaniel, las mejores estrategias de aprendizaje son a menudo contra-intuitivas. Los

alumnos tienen tendencia a privilegiar el aprendizaje masivo (preparación intensiva), que sin embargo es menos eficaz que el aprendizaje distribuido (entrecortado por períodos de reposo). Mezclar la lectura de cursos y los ejercicios de reformulación o los mini-quiz para poner a prueba sus conocimientos resulta ser más eficaz a largo plazo que la lectura repetida. Esta llevaría a menudo a un tipo de auto-ilusión. Entre más familiar se vuelve el texto, más se tiene la impresión de dominar su contenido, cuando se trata de aprendizajes muy superficiales. En vez de estudiar intensamente tres días seguidos una sola materia, los autores aconsejan dejar pasar varios días, y luego volver al tema. Poner a prueba una vez al mes sus conocimientos sobre los puntos fundamentales permite enraizarlos duraderamente en la memoria. Además, si creemos a estos autores, en vez de enfocarse en una sola materia, es mejor mezclar los temas. Si uno está estudiando fórmulas matemáticas, sería preferible alternar varios tipos de fórmulas que demanden formatos de respuesta diferentes, para así integrarlos mejor. Por último, se cree que el aprendizaje será más profundo y más duradero cuando se hace con esfuerzo. En vez de aprender de memoria, H. Roediger y M. McDaniel aconsejan un aprendizaje activo. Elaborar lo que acaba de leerse, ligar los saberes nuevos con los antiguos, hacer fichas de síntesis, encontrar nuevos ejemplos. Aún si a veces sigue siendo necesario aprender de memoria, para avanzar en ciertas materias (idiomas extranjeros, fórmulas matemáticas...).

¿De dónde viene el sentimiento de ser una persona eficaz?

El sentimiento de ser eficaz designa la creencia que tiene cada uno de poder influenciar el curso de los eventos. Según el psicólogo estadounidense Albert Bandura, esta creencia juega un papel clave en

la motivación y en el investimento de afectos sobre sí mismo. Se puede modificar de cuatro formas.

* **La experiencia del dominio:** Sobreponerse a obstáculos con éxito produce un sentimiento de eficacia personal. Pero al mismo tiempo, acostumbrado con los éxitos fáciles! Habitado a resultados inmediatos, el aprendiz termina por sentirse desalentado con el más mínimo obstáculo. El esfuerzo perseverante premiado con el éxito sigue siendo la clave principal del sentimiento de ser una persona eficaz. La resiliencia se adquiere así mismo, al aprender cómo transformar los fracasos en fuentes de aprendizaje.

* **El modelo social:** asistir a los esfuerzos y a los éxitos de alguien que se nos asemeja aumenta nuestras creencias en nuestra propia eficacia. Así mismo, los fracasos de un par pueden destilar dudas sobre la propia eficacia.

* **La persuasión social:** los alientos realistas pueden aumentar las probabilidades de éxito. Pero para que un padre, un docente o hasta un amigo logre inducir en el otro un fuerte sentimiento de eficacia, no debe contentarse con felicitarlo. Debe ubicarlo en situaciones en las que sea capaz de tener éxito, en su nivel.

* **El bienestar físico y emocional:** sentirse cansado, débil, angustiado, puede ser interpretado como señal de una débil eficacia personal. El cuarto modo de modificar el sentimiento de eficacia es entonces reducir el estrés y la depresión, aumentar la fuerza física y modificar las malas interpretaciones de los propios estados físicos.

Fuente:

"J'y arriverai, le sentiment de'efficacité personnelle" Gaëtane Chapelle,
Sciences Humaines, N° 148, abril 2004.

Referencias:

¿Hasta dónde hay que animar al niño? - Eddie Brummelman y Elizabeth Gunderson, *Le monde de l' intelligence*, No. 36, mayo-junio 2014.

Los elogios de los padres a niños de 1 a 3 años predicen los marcos de motivación 5 años más tarde - Elizabeth Gunderson et al., *Child Development*, vol. LXXXIV, n° 5, septiembre 2013.

¡Métete eso en la cabeza! Las estrategias de aprendizaje a la luz de las ciencias cognitivas - Peter Brown, Henry Roediger et Mark McDaniel, Markus Haller, 2016.

www.college-de-france.fr/site/stanislas-dehaene/course-2015-02-10-09h30.htmk